



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002259130 A**(43) Date of publication of application: **13.09.02**

(51) Int. Cl.

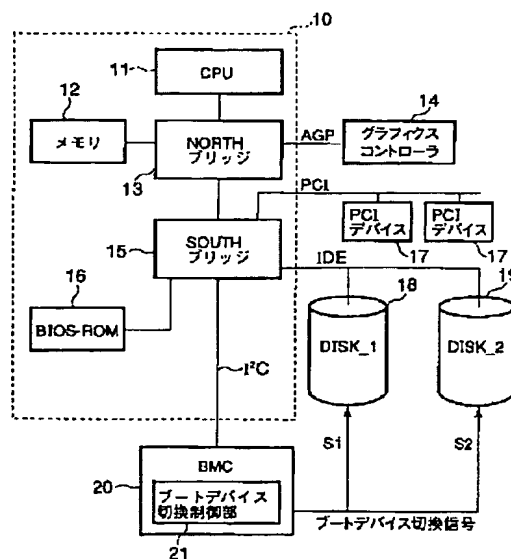
**G06F 9/445**  
**G06F 1/00**(21) Application number: **2001058521**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **02.03.01**(72) Inventor: **INABA TSUTOMU****(54) INFORMATION PROCESSING SYSTEM AND IS  
START CONTROL METHOD**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve reliability concerned with the start of an operating system(OS) in an information processing system.

**SOLUTION:** A mother board management controller(MBC) 20 is provided with a boot device switching control part 21. The control part 21 automatically switches the relation of a master and a slave between two disk deices 18, 19 by boot device switching signals S1, S2. Thereby a boot device for starting the OS can be selectively switched between the two disk devices 18, 19. Boot device switching control is executed based on a state whether the boot completion of the OS is detected within prescribed time elapsed or not by counting the time elapsed from the generation of an OS start signal by a timer.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-259130

(P2002-259130A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

G 0 6 F 9/445  
1/00

3 7 0

G 0 6 F 1/00  
9/063 7 0 B 5 B 0 7 6  
6 1 0 K  
6 5 0 H

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-58521 (P2001-58521)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001.3.2)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 稲葉 勉

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会  
社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

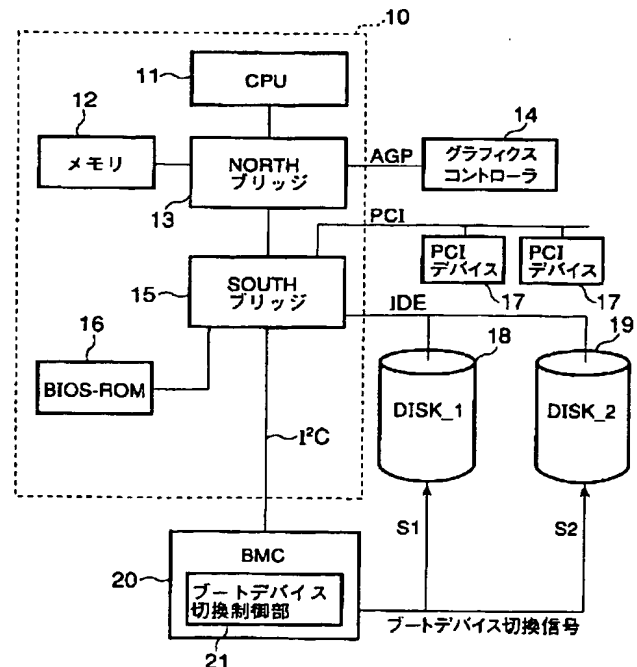
Fターム (参考) 5B076 BB18

(54) 【発明の名称】 情報処理システムおよびその起動制御方法

(57) 【要約】

【課題】 情報処理システムにおけるオペレーティングシステムの起動に関わる信頼性の向上を図る。

【解決手段】 マザーボード管理コントローラ (BMC) 20 にはブートデバイス切り換え制御部 21 が設けられている。ブートデバイス切り換え制御部 21 は、ブートデバイス切り換え信号 S1、S2 によって2台のディスク装置 18、19 のマスタとスレーブの関係を自動的に切り換える。これにより2台のディスク装置 18、19 間でオペレーティングシステムを起動すべきブートデバイスを選択的に切り換えることができる。ブートデバイスの切れ換え制御は、OS 起動信号の発生からの経過時間をタイマで計時し、所定の経過時間内に OS ブート完了が検出されたか否かに基づいて行われる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オペレーティングシステムを起動する手段と、

前記オペレーティングシステムの起動完了を検出する手段と、

前記オペレーティングシステムを起動するための起動信号が発生してから経過時間を計時し、前記起動信号が発生してから所定の経過時間内に前記オペレーティングシステムの起動完了が検出されたか否かに基づいて、オペレーティングシステムの起動対象となるブートデバイスの切り換えを制御する手段とを具備することを特徴とする情報処理システム。

【請求項2】 前記ブートデバイスの切り換えを制御する手段は、

前記所定の経過時間内に前記オペレーティングシステムの起動完了が検出されない場合、前記ブートデバイスを切り換えた後に前記起動信号を再発生させる手段を含むことを特徴とする請求項1記載の情報処理システム。

【請求項3】 前記起動完了を検出する手段は、オペレーティングシステムが起動完了した時にそのオペレーティングシステムによって自動実行されるコンピュータプログラムからの出力に基づいて、前記オペレーティングシステムの起動完了の有無を検出することを特徴とする請求項1記載の情報処理システム。

【請求項4】 前記情報処理システムには、互いに異なるオペレーティングシステムが記憶されている複数のブートデバイスが設けられており、

前記ブートデバイスの切り換えを制御する手段は、ブートデバイスの切り換えによって異なるオペレーティングシステムが起動対象となるように、互いに異なるオペレーティングシステムが記憶されている前記複数のブートデバイス間でブートデバイスの切り換えを行う手段を含むことを特徴とする請求項1記載の情報処理システム。

【請求項5】 起動信号の発生にตอบสนองしてオペレーティングシステムを起動する情報処理システムにおいて、オペレーティングシステムがそれぞれ格納されている冗長化された複数のブートデバイスと、

前記情報処理システムの動作を管理するために設けられ、前記複数のブートデバイス間でオペレーティングシステムを起動する対象となるブートデバイスを切り換える手段と、前記起動信号を発生する手段と、前記起動信号の発生からの経過時間を計時するタイマと、前記タイマによる計時時間と前記情報処理システムからの通知とに基づいて前記オペレーティングシステムの起動が成功したか否かを判断し、その判断結果に基づき前記ブートデバイスの切り換えおよび前記起動信号の再発生を制御する手段とを含むシステム管理装置とを具備することを特徴とする情報処理システム。

【請求項6】 情報処理システムの起動制御方法において、

オペレーティングシステムを起動するステップと、

前記オペレーティングシステムの起動完了を検出するステップと、

前記オペレーティングシステムを起動するための起動信号が発生してから経過時間を計時し、前記起動信号が発生してから所定の経過時間内に前記オペレーティングシステムの起動完了が検出されたか否かに基づいて、オペレーティングシステムの起動対象となるブートデバイスの切り換えを制御するステップとを具備することを特徴とする情報処理システムの起動制御方法。

【請求項7】 前記ブートデバイスの切り換えを制御するステップは、

前記所定の経過時間内に前記オペレーティングシステムの起動完了が検出されない場合、前記ブートデバイスを切り換えた後に前記起動信号を再発生させるステップを含むことを特徴とする請求項6記載の情報処理システムの起動制御方法。

【請求項8】 前記起動完了を検出するステップは、オペレーティングシステムが起動完了した時にそのオペレーティングシステムによって自動実行されるコンピュータプログラムからの出力に基づいて、前記オペレーティングシステムの起動完了の有無を検出することを特徴とする請求項6記載の情報処理システムの起動制御方法。

【請求項9】 オペレーティングシステムがそれぞれ格納されている冗長化された第1および第2のブートデバイスを有する情報処理システムの起動制御方法において、

起動信号の発生にตอบสนองして、起動対象デバイスに指定されている前記第1および第2の一方のブートデバイスからオペレーティングシステムを起動するステップと、前記オペレーティングシステムの起動完了の有無を検出するステップと、

前記起動信号が発生してから経過時間を計時し、前記起動信号が発生してから所定の経過時間内にオペレーティングシステムの起動完了が検出されなかった場合、前記起動対象デバイスを前記第1および第2の一方のブートデバイスから他方のブートデバイスに変更し、且つ前記起動信号を再発生するステップとを具備することを特徴とする情報処理システムの起動制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は情報処理システムおよびその起動制御方法に関し、特に起動信号の発生にตอบสนองしてオペレーティングシステムを起動する情報処理システムおよびその情報処理システムにおける起動制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、コンピュータなどの情報処理システムにおいては、起動信号の発生にตอบสนองしてハードデ

ディスクなどのブートデバイスからオペレーティングシステムを起動するように構成されている。この場合、もしブートデバイスが壊れた場合にはオペレーティングシステムを起動できなくなる。特に、このような障害がサーバ用途のコンピュータで発生すると、ネットワーク上の他のコンピュータに対する全てのサービスが停止されてしまうという問題が発生する。

【0003】そこで、最近ではディスクの冗長化によって情報処理システムの耐障害性を高める技術が開発されている。RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) はその技術の1つである。しかし、RAIDはミラーリングやストライピングによって読み出しデータの信頼性を高める技術であり、システム起動に関わる動作の信頼性を高めるものではない。

【0004】また特開2000-81978号公報には、スイッチ操作によってブート対象のディスクを切り換えるシステムが記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開2000-81978号公報の技術ではスイッチ操作は管理者などによる手動操作で行われるものであり、ブート対象のディスクの切り換えは人手によって行う必要がある。また、システム起動が正常に行われたか、失敗したかの判断についても人手によって行うことが必要となる。

【0006】本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、システム起動に関わる動作の信頼性を十分に高めることが可能な情報処理システムおよびその起動制御方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明は、オペレーティングシステムを起動する手段と、前記オペレーティングシステムの起動完了を検出する手段と、前記オペレーティングシステムを起動するための起動信号が発生してから経過時間を計時し、前記起動信号が発生してから所定の経過時間内に前記オペレーティングシステムの起動完了が検出されたか否かに基づいて、オペレーティングシステムの起動対象となるブートデバイスの切り換えを制御する手段とを具備することを特徴とする。

【0008】この情報処理システムにおいては、オペレーティングシステムの起動完了を自動検出する仕組みが設けられており、起動信号が発生してから所定の経過時間内にオペレーティングシステムの起動完了が検出されたか否かに基づいて、オペレーティングシステムの起動対象となるブートデバイスの切り換えが自動的に制御される。よって、人手を介在せずとも、オペレーティングシステムを正常に起動できたか否かの判断、および別のブートデバイスからのオペレーティングシステムの再起動を全て自動的に行うことが可能となり、システム起動に関わる動作の信頼性を十分に高めることが可能と

なる。

【0009】また、互いに異なるオペレーティングシステムが記憶されている複数のブートデバイス間でブートデバイスの切り換えを行うことにより、例えば起動シーケンスの複雑なオペレーティングシステムを記憶しているブートデバイスから起動シーケンスの簡単なオペレーティングシステムを記憶しているブートデバイスの順にブートデバイスを切り換えるなどの制御を行うことができるので、例えば最終的にはシステム診断用のシステムを起動して、情報処理システムの診断を自動的に行うことも可能となる。

【0010】さらに、情報処理システムの動作を管理するためにそのシステム内に設けられるシステム管理装置内に、ブートデバイスを切り換える手段と、起動信号が発生する手段と、起動信号の発生からの経過時間を計時するタイマと、タイマによる計時時間と情報処理システムからの通知とに基づいてオペレーティングシステムの起動が成功したか否かを判断し、その判断結果に基づきブートデバイスの切り換えおよび起動信号の再発生を制御する手段とを設けることにより、上述のシステム起動制御を、オペレーティングシステムの動作とは関係しないハードウェアによって実現することが出来る。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る情報処理システムの構成が示されている。この情報処理システムは例えばサーバコンピュータ等として使用されるコンピュータであり、そのコンピュータ本体内には、図示のように、CPU11、主メモリ12、NORTHブリッジ13、グラフィクスコントローラ14、SOUTHブリッジ15、BIOS-ROM16、各種PCIデバイス17、2台のディスク装置18、19、およびマザーボード管理コントローラ(BMC)20などが設けられている。

【0012】CPU11は本コンピュータの動作を制御するものであり、主メモリ12上にロードされたオペレーティングシステムおよびBIOSを初め、各種アプリケーションおよびユーティリティプログラムなどを実行する。CPU11による主メモリ12のアクセスはNORTHブリッジ13内に設けられているメモリコントローラによって行われる。また、NORTHブリッジ13にはAGPバスを介してグラフィクスコントローラ14が接続されており、主メモリ12から表示コントローラ14への表示データの転送はAGPバスを介して実行される。

【0013】SOUTHブリッジ15はPCIバス、I<sup>2</sup>Cバス、およびNORTHブリッジ13の相互間でトランザクションを伝達するものであり、ここにはBIOS-ROM16との間のインターフェース機能およびIDEコントローラなども内蔵されている。

【0014】BIOS-ROM16にはシステムBIOSが記憶されている。このシステムBIOSはハードウェア制御のためのルーチンを体系化したプログラム群から構成されている。システムBIOSには、システムの初期化およびテストのためのPOST処理ルーチンの他、オペレーティングシステムを起動するためのブート処理ルーチン、表示制御のためのVGA-BIOSなどが含まれている。

【0015】2台のディスク装置(Disk\_1, DISK\_2)18, 19はそれぞれハードディスクドライブから構成されており、IDEインタフェースを構成するディスクケーブルを介してSOUTHブリッジ15に接続されている。2台のディスク装置18, 19のうちの一方がマスタディスクとして動作し、他方がスレーブディスクとして動作する。通常は、マスタとスレーブの関係は固定的に規定されており、2台のディスク装置18, 19のどちらがマスタとして動作するかはIDEインタフェースを構成するディスクケーブルへの接続の仕方や、各ディスク装置に設けられているジャンパの設定によって決まる。オペレーティングシステムの起動はマスタとして動作するディスク装置から行われる。

【0016】本実施形態においては、2台のディスク装置18, 19のどちらからでもオペレーティングシステムを起動できるようにするために、2台のディスク装置18, 19のマスタ/スレーブの関係を動的に変更できるように構成されている。2台のディスク装置18, 19のどちらをマスタとして動作させるかは、マザーボード管理コントローラ(BMC)20によって制御される。

【0017】マザーボード管理コントローラ(BMC)20は本コンピュータのシステムの動作を監視・管理するためのハードウェアロジックであり、I<sup>2</sup>Cバスを介してSOUTHブリッジ15に接続されている。このマザーボード管理コントローラ(BMC)20にはブートデバイス切り換え制御部21が設けられている。ブートデバイス切り換え制御部21は、ブートデバイス切り換え信号S1, S2によって2台のディスク装置18, 19のマスタとスレーブの関係を自動的に切り換える。これにより2台のディスク装置18, 19間でオペレーティングシステムを起動すべきブートデバイスを選択的に切り換えることができる。また、マザーボード管理コントローラ(BMC)20には、オペレーティングシステムの起動が正常に完了したか否かを判断する機能や、システムを自動的に再起動する機能も設けられている。

【0018】マザーボード管理コントローラ(BMC)20による管理対象のシステムは、マザーボード管理コントローラ(BMC)20以外の他の全てのハードウェアおよびソフトウェアであるが、以下では、図1の破線で囲む部分を管理対象のシステム(システム10)と称することにする。

【0019】(オペレーティングシステムの起動制御)次に、図2を参照して、マザーボード管理コントローラ(BMC)20の機能とオペレーティングシステム(OS)の起動制御方法について説明する。

【0020】最初に、マザーボード管理コントローラ(BMC)20からOSブート起動信号が発生され、それがシステム10に入力される。このOSブート起動信号は、通常は、システムリセット信号である。OSブート起動信号が入力されると、システム10は、ディスクケーブルを経由してマスタディスクを対象にディスクアクセスを開始し、OSの起動を試行する。このディスクアクセスに応答するのは、2台のディスク装置(Disk\_1, DISK\_2)18, 19の内、現在マスタディスクとして割り当てられているディスク装置のみであり、スレーブディスクは応答しない。デフォルトのマスタディスクはディスク装置(Disk\_1)18であり、通常はディスク装置(Disk\_1)18からOSの起動が行われる。つまり、マスタディスクはデバイス番号0、スレーブディスクはデバイス番号1であることを認識しており、OSの起動はデバイス番号0を指定するディスクアクセスによって行われる。

【0021】システム10は、OSの起動完了が終了すると、マザーボード管理コントローラ(BMC)20に対してOSブート完了信号を発行する。

【0022】マザーボード管理コントローラ(BMC)20においては、OSブート起動信号を発行した時にタイマ201の計時処理がスタートされる。このタイマ201はOSブート起動信号が発生されてからの経過時間を計時するためのものである。本例では、タイマ201としてダウンカウンタを使用する。すなわち、タイマ201にはOSの起動に要すると予想される適正な時間が予めタイマ値として設定されており、そのタイマ値を時間の経過に従って順次デクリメントする。

【0023】タイマ201がランアウト(タイムアウト)するまでにOSブート完了信号が通知されたならば、マザーボード管理コントローラ(BMC)20は、OSの起動が正常に完了したと判断する。この場合、マザーボード管理コントローラ(BMC)20は、タイマ201のカウントダウン動作を停止すると共に、タイマ201の現在のタイマ値をクリアする。

【0024】一方、もしタイマ201がランアウト(タイムアウト)するまでにOSブート完了信号が通知されなければ、マザーボード管理コントローラ(BMC)20は、OSの起動に失敗したと判断する。この場合、マザーボード管理コントローラ(BMC)20は、ブートデバイス切り換え信号S1, S2を用いて、ブート対象となるディスク装置を切り換える。すなわち、現在、ディスク装置(Disk\_1)18がマスタで、ディスク装置(Disk\_2)19がスレーブである場合には、ディスク装置(Disk\_2)19をマスタに、デイス

ク装置(Disk\_1)18をスレーブに切り換える。これにより、ディスク装置(Disk\_1)18のデバイス番号は0から1に変わり、またディスク装置(Disk\_2)19のデバイス番号は1から0に変わる。この後、マザーボード管理コントローラ(BMC)20は、OSブート起動信号を再発生する。これにより、システム10は、再び、ディスクケーブルを経由してマスタディスクを対象にディスクアクセスを開始し、OSの起動を試行する。このディスクアクセスに応答するのは、2台のディスク装置(Disk\_1, DISK\_2)18, 19の内、新たにマスタディスクとして割り当てられたデバイス番号0のディスク装置(DISK\_2)19となる。

【0025】ここで、図3を参照して、マスタ/スレーブの切り換え方法について説明する。

【0026】本例では、ブートデバイス切り換え信号S1, S2によってマスタ/スレーブの切り換えを自動的に行えるようにするために、ケーブルセレクトの手法を利用する。

【0027】ケーブルセレクト信号CSELはディスクケーブル内に定義された信号群のうちの1つであり、デバイス番号0(マスタ)とデバイス番号1(スレーブ)を自動設定するために使用される。ケーブルセレクト信号CSELはシステム10側では接地されている。デバイス側では、通常は、図3(A)のように、マスタとして動作させたいディスク装置のコネクタにのみケーブルセレクト信号CSELを接続し、スレーブ側のディスク装置のコネクタからは切り離される。ケーブルセレクト信号CSELが接続されたディスク装置においては、ケーブルセレクト信号CSELはプルアップされる。CSEL=0を検出したディスク装置は自身がマスタであると認識し、またCSEL=1を検出したディスク装置は自身がスレーブであると認識する。

【0028】本例では、図3(B)のように、ディスク装置18, 19の双方からケーブルセレクト信号CSELを切り離しておく。代わりに、ディスク装置18, 19にはそれぞれマザーボード管理コントローラ(BMC)20からのブートデバイス切り換え信号S1, S2を入力する。マザーボード管理コントローラ(BMC)20内のスイッチ回路によってブートデバイス切り換え信号S1, S2を選択的に接地することにより、マスタ/スレーブの関係をマザーボード管理コントローラ(BMC)20からの制御で自動的に切り換えることができる。

【0029】次に、図4および図5を参照して、OSブート完了信号をマザーボード管理コントローラ(BMC)20に通知する仕組みについて説明する。

【0030】図4に示されているように、2台のディスク装置18, 19にはそれぞれOSが格納されている他、そのOS上で動作するプログラム(ブート完了通知

プログラム)が格納されている。このブート完了通知プログラムは、OSが起動完了した時にそのOSによって自動実行される。実行されたブート完了通知プログラムは例えばマザーボード管理コントローラ(BMC)20内の所定のレジスタ等に特定の出力値を書き込む命令を実行する。マザーボード管理コントローラ(BMC)20は、そのレジスタに特定の出力値が書かれたときにOSブート完了信号が通知されたこと、つまりOSが起動完了したことを検出する。レジスタに特定の出力値が書かれたか否かは、レジスタをポーリングすること、またはレジスタへの書き込みが行われたときにマザーボード管理コントローラ(BMC)20のMPUに割り込み信号を発生させる回路を設ける、などの方法によって行うことができる。

【0031】なお、2台のディスク装置18, 19にそれぞれ記憶されているOSは全く同一のものであっても良いが、互いに異なるOSを記憶しておいても良い。この場合、デフォルトのマスタディスクとして動作するディスク装置18に記憶されているOSよりも、ディスク装置19に記憶するOSの方がより簡単なブートシーケンスで済むようにOSの種類/機能を選定することが好ましい。これにより、ディスク装置18, 19のどちらからもOSを起動できなくなるという危険を低減することが出来る。

【0032】また、ミラーリング技術によりシステム稼働中に2台のディスク装置18, 19に同一のデータが書き込まれるようにすることで、一方のディスクに障害が発生して、他方のディスク装置からOSを起動した場合でも必要なデータを読み出すことが可能となる。

【0033】図5は、OSブート起動信号(リセット信号)が発生してからOSブート完了信号が通知されるまでの一連の処理の流れを示している。

【0034】OSブート起動信号(リセット信号)がCPU11及び他のハードウェアに入力されることにより、まず、システムBIOSのブート処理ルーチンが起動される。ブート処理ルーチンはマスタディスクからOSのIPLをロードし、そのIPLに制御を渡す。次いで、IPLにより、カーネルのロード、各種ドライバのロード、そしてブート完了通知プログラムのロードが行われる。ブート完了通知プログラムは自身がロードされると、ブート完了通知がマザーボード管理コントローラ(BMC)20に発行される。

【0035】通常は、OSが正常にブート完了したかどうかはオペレータが表示画面を見て判断するという方法でしか判断できないが、本例では、上述のように、ブート完了通知プログラムからのブート完了通知によってOSのブート完了を検出できるようにし、且つOS起動開始から所定の経過時間内にブート完了通知が通知されるか否かにを調べることにより、ブートデバイスの切り換えが必要であるかどうかを自動的に判断できるようにし

ている。また、ブートデバイスの切り換え並びにOSブート起動信号の再発生も自動的に行われるので、システム起動に関わる動作の信頼性を十分に高めることが可能となる。

【0036】なお、以上の説明では、IDEのマスタ／スレーブを例にとってブートディスクの切り換えを説明したが、基本的には、オペレーティングシステムが記憶された複数の冗長化されたディスク装置が存在すれば良い。この場合にはデフォルトのブート対象のデバイスがマスタ、予備のデバイスがスレーブと称されることになる。

【0037】(BMCおよびシステムの動作)次に、図6のフローチャートを参照して、マザーボード管理コントローラ(BMC)20およびシステム10の動作を説明する。

【0038】まず、オペレータによる電源スイッチ操作などに応答してマザーボード管理コントローラ(BMC)20からOSブート起動信号が発生され(ステップS101)、タイマ201による計時動作がスタートされる(ステップS102)。システム10側では、起動対象に指定されているディスク装置(マスタ)からのOS起動が開始される(ステップS201)。そして、OSのブートシーケンスが正常に完了すると(ステップS202のYES)、ブート完了通知プログラムが起動され、そのブート完了通知プログラムからOSブート完了信号が発行される。一方、OSのブートに失敗した場合には(ステップS202のNO)、システム10はストール状態となる(ステップS203)。

【0039】マザーボード管理コントローラ(BMC)20では、OSブート完了信号の通知の有無によりOSブート完了の有無が判断される(ステップS103)。タイマ201がランアウトする前にOSブート完了信号が通知された場合には(ステップS103のYES)、OSブートが正常に行われたものと判断され、タイマ201が停止されると共に、タイマ201のタイマ値がクリアされる(ステップS105)。

【0040】一方、OSブート完了信号が通知される前にタイマ201がランアウトした場合には(ステップS104のYES)、OSブートが失敗したと判断され、ブートデバイス切り換え信号S1、S2によりブートディスクがマスタ側からスレーブ側のディスクに切り換えられる(ステップS106)。この後、マザーボード管理コントローラ(BMC)20からOSブート起動信号が再発生され(ステップS107)、タイマ201による計時動作が再びスタートされる(ステップS108)。

【0041】システム10側では、起動対象に指定されているディスク装置(スレーブ)からのOS起動が開始される(ステップS204)。そして、OSのブートシーケンスが正常に完了すると(ステップS205のYES

S)、ブート完了通知プログラムが起動され、そのブート完了通知プログラムからOSブート完了信号が発行される。一方、OSのブートに失敗した場合には(ステップS205のNO)、システム10はストール状態となる(ステップS206)。

【0042】マザーボード管理コントローラ(BMC)20では、OSブート完了信号の通知の有無によりOSブート完了の有無が判断される(ステップS109)。タイマ201がランアウトする前にOSブート完了信号が通知された場合には(ステップS109のYES)、OSブートが正常に行われたものと判断され、タイマ201が停止されると共に、タイマ201のタイマ値がクリアされる(ステップS111)。

【0043】一方、OSブート完了信号が通知される前にタイマ201がランアウトした場合には(ステップS110のYES)、OSブートが失敗したと判断され、例えばビーブ音の発生などによりその旨が利用者に通知される(ステップS112)。もちろん、冗長化されたブートデバイスが3台以上存在する場合には、3台目のブートデバイスへの切り換え、その3台目のブートデバイスからのOS起動が試行されることになる。

【0044】図7には、n台(n>2)のブートデバイスを設け、それぞれのブートデバイスにOSとブート完了通知プログラムを記憶した場合が示されている。ブートデバイス切り換え信号S1～Snによって、n台のブートデバイスのうちの任意のデバイスをOS起動対象のデバイスとして指定することができる。n台のブートデバイスにそれぞれ記憶されているOS#1～OS#nは同一のもので良いが、OS#1～OS#nの順にブートシーケンスが簡単になるようにOSの種類／機能を異ならせておき、その順にブートデバイスの切り換えを行うようにすることが好ましい。OS#nについては例えば診断用システムプログラムなどの最低限のコマンドのみを利用可能なOSにしておくことで、どのディスクからもシステムを起動できないという最悪の事態を防ぐことが出来る。この場合、OS#nには、例えば遠隔地の管理センタなどにネットワークを通じて異常を自動通知する仕組みを設けておくことも好適である。

【0045】(ブートデバイスの切り換え方法#2)次に、ブートデバイスの切り換えに関する他の構成について説明する。図8はディスクケーブル上にブートデバイス切り換え装置30を配置し、マザーボード管理コントローラ(BMC)20からのブートデバイス切り換え信号によってアクセス先のブートデバイスを切り換える構成が示されている。

【0046】ここでは、ブートデバイスとして、ディスク装置18とブートROM31が例示されている。ブートROM31はOSとブート完了通知プログラムとを格納した不揮発性メモリである。この場合、ブートデバイス切り換え装置30は、例えば図9に示すように、セレ

クタ301とインタフェース変換回路302とによって実現できる。

【0047】セクタ301はブートデバイス切り換え信号によってディスクケーブルからの信号をディスク装置18側またはブートROM31側に選択的に接続する。インタフェース変換回路302は、ディスクケーブル上の信号とメモリアクセスのための信号との間でプロトコル変換を行うものであり、ディスクアドレスをメモリアドレスに変換する機能を持つ。この構成においても、ブートデバイスの自動切り換えを行うことが出来る。

【0048】なお、図8の構成は3台以上のディスク装置間でブートデバイスを切り換える場合にも利用できる。この場合、インタフェース変換回路302は不要である。

【0049】図10は1台のディスク装置18に2つのパーティションを設定し、それら2つのパーティションにそれぞれOSとブート完了通知プログラムとを格納しておき、2つのパーティション間でブートデバイスの切り換えを行う例である。2つのパーティション間でのブートデバイスの切り換えは、例えば、マザーボード管理コントローラ（BMC）20からBIOSに対してブートデバイスの切り換えを指示し、システム10側でブートすべきアクティブパーティションの変更を行うことなどによって実現できる。

【0050】以上のように、本実施形態においては、マザーボード管理コントローラ（BMC）20というシステム管理専用の制御回路に、1）OSブート起動信号の発生機能、2）OSブート完了信号によってOSの起動完了を検出する機能、3）OSブート起動信号を発生してから所定期間内にOSブート完了信号が通知されるかどうかによってOSの起動成功／失敗を判定する機能、4）ブートディスク切り換え制御機能、を実装したことにより、人手を介在せずとも、オペレーティングシステムを正常に起動できたか否かの判断、および別のブートデバイスからのオペレーティングシステムの再起動等の処理を全て自動的に行うことが可能となり、システム起動に関わる動作の信頼性を十分に高めることが可能となる。

【0051】なお、本実施形態では、プログラムからの出力をOSブート完了信号の通知として使用する場合は説明したが、例えばオペレーティングシステムまたはそのドライバによって動作制御される、システム内の特定のデバイスの状態をポーリングまたは割り込み信号によってモニタすることによっても、OSブート完了の有無を検出することが出来る。

【0052】また、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範

囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

#### 10 【0053】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明によれば、システム起動に関わる動作の信頼性を十分に高めることが可能となり、特にサーバ用途のコンピュータに好適なシステムを実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図。

20 【図2】同実施形態におけるマザーボード管理コントローラの機能とそれを用いたオペレーティングシステムの起動制御方法を説明するための図。

【図3】同実施形態におけるブートディスク切り換え方法を説明するための図。

【図4】同実施形態で使用される冗長化されたマスタ／スレーブディスクを説明するための図。

【図5】同実施形態においてOSブート起動信号が発生してからOSブート完了信号が通知されるまでの一連の処理の流れを示す図。

30 【図6】同実施形態におけるマザーボード管理コントローラおよびシステムの動作を説明するためのフローチャート。

【図7】同実施形態において冗長化された複数のディスクを使用する場合の例を示す図。

【図8】同実施形態におけるブートディスク切り換え方法の第2の例を説明するための図。

【図9】図8のブートディスク切り換え方法で使用される切り換え装置の構成を示す図。

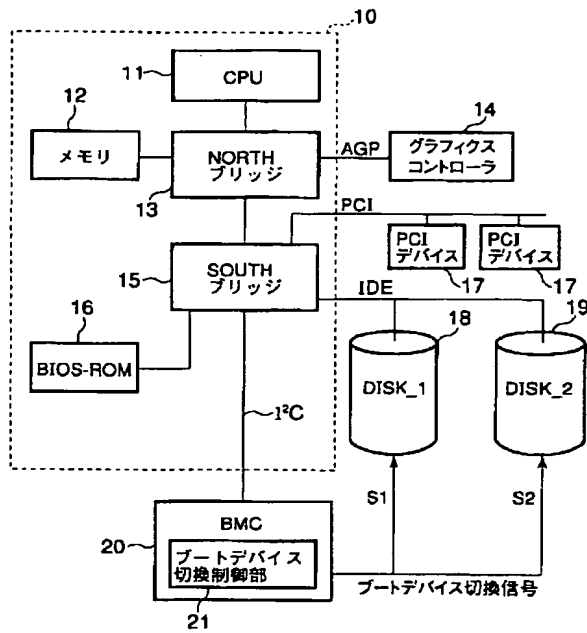
【図10】同実施形態におけるブートディスク切り換え方法の第3の例を説明するための図。

#### 【符号の説明】

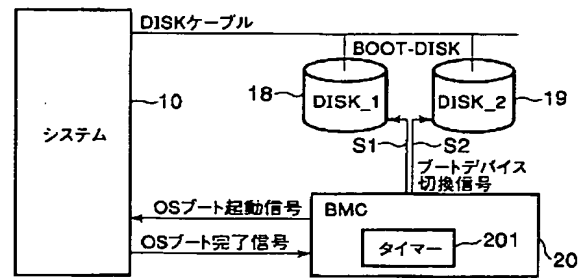
40 11…CPU  
12…主メモリ  
16…BIOS-ROM  
18…ディスク装置（Disk\_\_1）  
19…ディスク装置（Disk\_\_2）  
20…マザーボード管理コントローラ（BMC）  
21…ブートデバイス切り換え制御部  
31…ブートROM  
201…タイマ



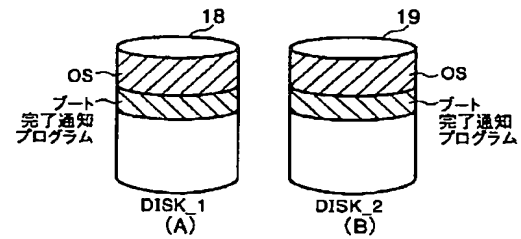
【図1】



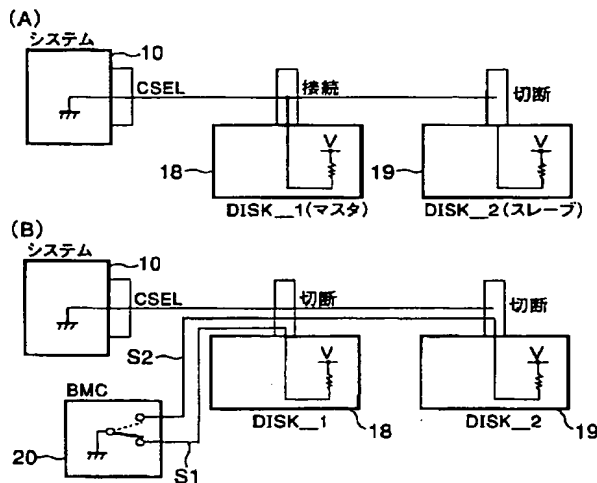
【図2】



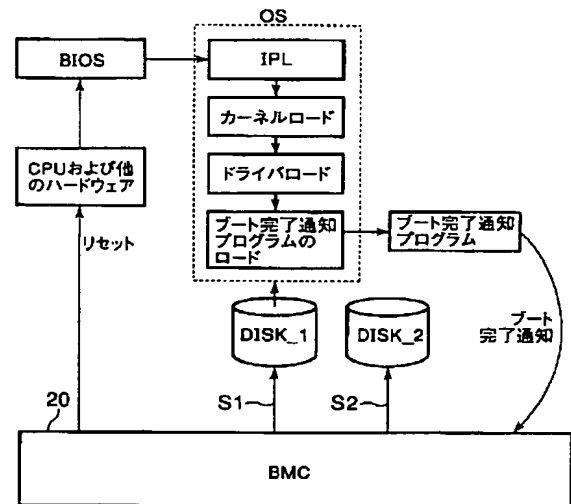
【図4】



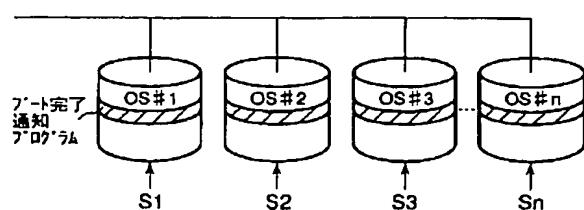
【図3】



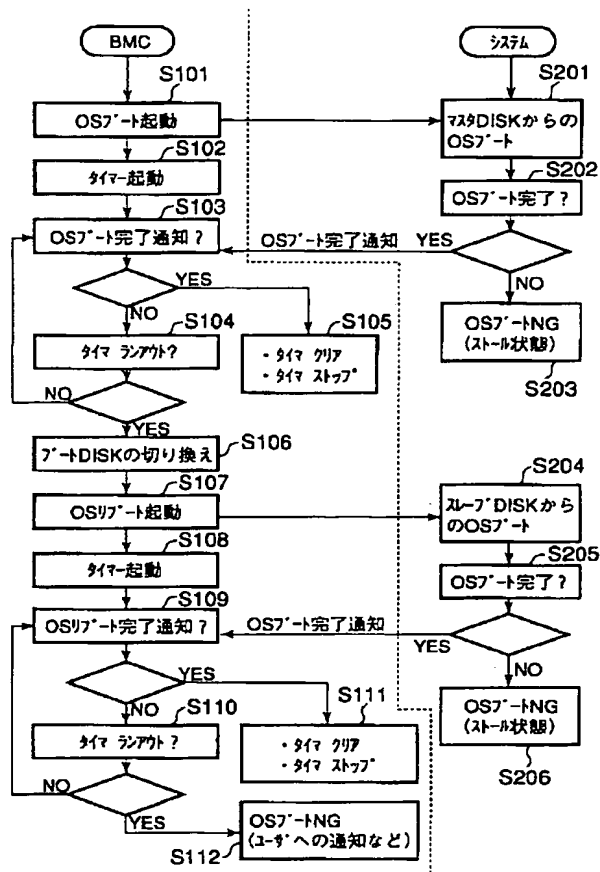
【図5】



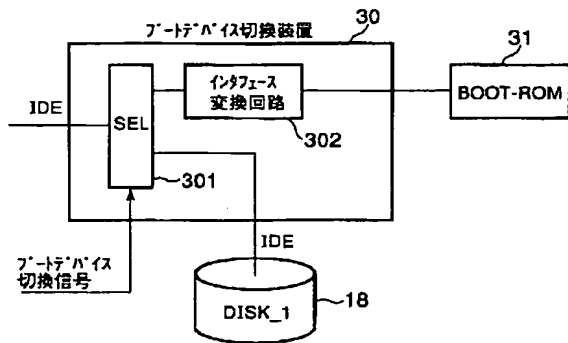
【図7】



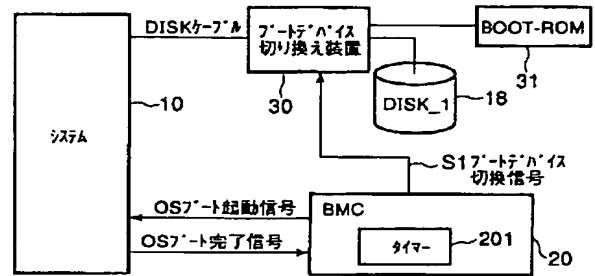
【図6】



【図9】



【図8】



【図10】

